

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-271219

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl.

H04B 1/10

H04B 1/16

(21)Application number : 2001-063709

(71)Applicant : ALPINE ELECTRONICS INC

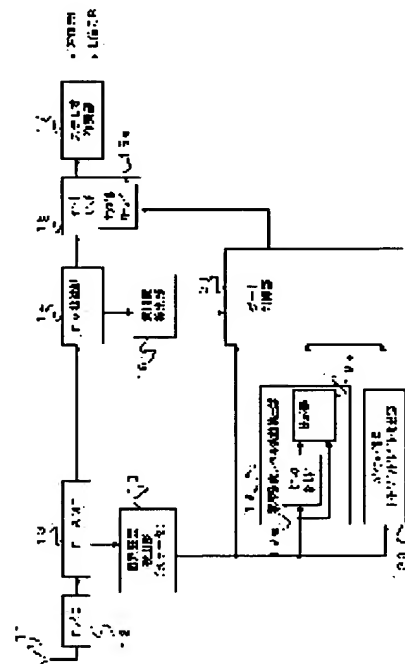
(22)Date of filing : 07.03.2001

(72)Inventor : GAMO RYOJI

(54) FM RADIO RECEIVER**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To remove audible noise by surely detecting multi-path disturbances at over-modulation time.

SOLUTION: When the detection level of an electric field strength detecting section 18 is not less than a prescribed level and the modulating level detected in a modulating level detecting section 16 is not more than a prescribed level, a gate control section 21 controls a gate switch 15, based on an electric field strength level fluctuation detecting signal from an electric field strength level fluctuation detecting section 19, to perform noise removing operation. When the modulating level detected by the section 16 is not less than the prescribed level, the section 21 controls the gate switch 15, based on the electric field strength level fluctuation detecting signal from the section 19, to perform a noise removing operation, only when the detected level of a pilot signal sideband level detecting section 20 is not more than a prescribed level.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-271219
(P2002-271219A)

(43)公開日 平成14年9月20日(2002.9.20)

(51) Int.Cl. ⁷		識別記号	F I	テームコード ⁸ (参考)
H 0 4 B	1/10		H 0 4 B 1/10	V 5 K 0 5 2
	1/16			G 5 K 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-63709(P2001-63709)

(22)出願日 平成13年3月7日(2001.3.7)

(71)出願人 000101732

アルパイン株式会社

東京都品川区西五反田1丁目1番8号

(72) 発明者 蒲生 良次

東京都品川区西五反田1丁目1番8号 アルバイン株式会社内

Fターム(参考) 5K052 AA01 BB04 CC04 DD03 EE13
GG03

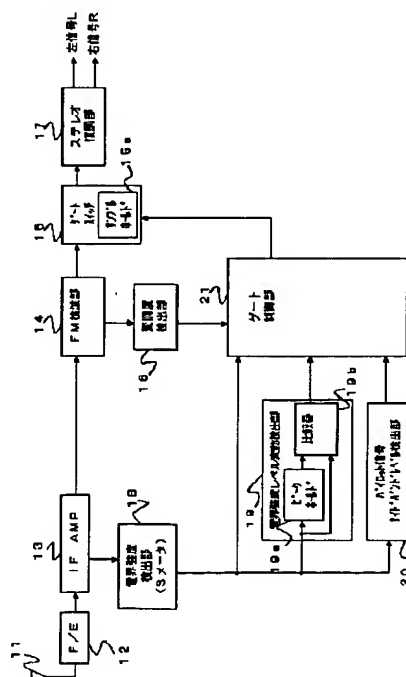
5K061 AA10 BB04 CC45

(54) 【発明の名称】 FMラジオ受信機

(57) 【要約】

【課題】 過変調時のマルチパス妨害を確実に検出して、聴感上のノイズを除去する。

【解決手段】 ゲート制御部 21 は、電界強度検出部 18 の検出レベルが所定レベル以上で、変調度検出部 16 で検出した変調度レベルが所定レベル以下の場合に、電界強度レベル変動検出部 19 からの電界強度レベル変動検出信号に応じてゲートスイッチ 15 を制御してノイズ除去動作を行い、変調度検出部 16 で検出した変調度レベルが所定レベル以上の場合には、パイロット信号サイドバンドレベル検出部 20 の検出レベルが所定レベル以上のときにだけ電界強度レベル変動検出部 19 からの電界強度レベル変動検出信号に応じてゲートスイッチ 15 を制御してノイズ除去動作を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マルチパス妨害を検出し、スイッチ回路で受信信号からマルチパスノイズを除去するFMラジオ受信機において、
受信電波の電界強度を検出する電界強度検出手段と、
該電界強度検出手段で検出する電界強度検出レベルの変動を検出する電界強度レベル変動検出手段と、
変調度を検出する変調度検出手段と、
前記電界強度検出手段で検出する電界強度検出レベルに重畳するパイロット信号成分のサイドバンドレベルからマルチパス妨害を検出するマルチパス検出手段と、
前記各検出手段により検出された電界強度と電界強度検出レベルの変動と変調度とマルチパス妨害とに基づいて、前記スイッチ回路を遮断して受信信号からノイズを除去するゲート信号作成手段とを備えたことを特徴とするFMラジオ受信機。

【請求項2】 前記ゲート信号作成手段は、
前記電界強度検出手段の電界強度レベルが所定レベル以上であって、前記変調度検出手段の変調度レベルが所定レベル以下である場合に、前記電界強度レベル変動検出手段の検出結果に応じてゲート信号を出力し、
前記電界強度検出手段の電界強度レベルが所定レベル以上であって、前記変調度検出手段の変調度レベルが所定レベル以上である場合には、前記マルチパス検出手段でマルチパス検出が検出されたときにだけ、前記電界強度レベル変動検出手段の検出結果に応じてゲート信号を出力することを特徴とする請求項1記載のFMラジオ受信機。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明はマルチパス妨害を受けたときに受信機からノイズが発生することを防止するFMラジオ受信機に係り、特に、過変調によるマルチパスノイズ除去動作の誤動作を改善するFMラジオ受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、FM受信機においては、マルチパス妨害を検出し、ステレオ復調部で左右チャンネルの分離度を低下させてマルチパスによる雑音を低減させるものがある。また、マルチパス妨害を検出すると、マルチパス妨害期間はスイッチ回路によって音声信号を遮断し、その際の音声信号電圧を保持するようにしてノイズの低減を行っているものもある。

【0003】 マルチパス妨害を検出する手段としては、電界強度検出部から出力される中間周波数信号を包絡線検波したSメータ信号にマルチパスにより重畳された交流成分（振幅変調成分）を検出したり、また、中間周波数信号出力からマルチパス妨害によってFMステレオ放送の19kHzパイロット信号に生じる振幅変調成分を検出し、この検出結果に応じてマルチパスノイズ除去動作

を行うものが知られている。

【0004】 図4は従来のFM受信機の構成を示す一例である。アンテナ51により受信された電波はフロントエンド(F/E)52に供給され、高周波増幅された後、局部発振信号が混合されて中間周波数信号となる。この中間周波数信号は中間周波数増幅器(IFAMP)53により増幅された後、FM検波部54に供給され検波される。このFM検波部54の検波出力信号はゲートスイッチ55に供給されると共に変調度検出部56に供給される。この変調度検出部56は、検波出力信号のレベルを検出し、変調度レベルが所定レベル以上であるときに過変調検出信号をゲート制御部60へ供給する。ゲートスイッチ55は、後述のゲート制御部60からの制御信号に応じてステレオ復調部57へ供給する検波出力信号を通過させたり、遮断してその際の電圧を保持したりする。ステレオ復調部57は、検波出力信号を復調し、左信号Lと右信号Rとを含むステレオ信号を再生する。

【0005】 一方、前記中間信号増幅器53の出力信号は、電界強度検出部(Sメータ)58に供給される。この電界強度検出部58の出力信号は電界強度レベル変動検出部59に供給されると共に、ゲート制御部60に供給される。電界強度レベル変動検出部59では、電界強度信号が比較器59bの一方に入力されると共に、ピークホールド回路59aに入力されてピークホールド回路59aの出力信号が比較器59bの他方に入力される。比較器59bで、電界強度検出信号レベルとピークホールドレベルとを比較し、その差が所定レベル以上ある場合に制御信号をゲート制御部60へ供給する。つまり、電界強度レベル変動検出部59は電界強度レベルの短い時間での変動を検出してゲート制御部60へ制御信号を出力する。

【0006】 ゲート制御部60は、電界強度検出部58からの電界強度レベルが所定レベル以上で、変調度検出部56からの変調度レベルが所定レベルより小さい場合に、電界強度レベル変動検出部59から供給される制御信号をゲートスイッチ55へ供給する。ゲートスイッチ55は、ゲート制御部60からの制御信号に応じて、電界強度レベルが所定レベル以上で、変調度レベルが所定レベルより小さい場合には、電界強度レベル変動検出部からの制御信号に応じて、電界強度レベルの変動が所定レベル以上である期間はゲートスイッチをオフして検波信号を遮断し、検波信号を遮断している間はサンプルホールド部55aに保持したレベルをステレオ復調部57へ供給してノイズを除去する。また、ゲート制御部60は、電界強度レベルが所定レベルより小さい場合や変調度が所定レベルより大きい場合には、ノイズ除去機能を停止することによって、弱電界時や過変調時にマルチパス妨害以外の電界強度レベル変動ではノイズ除去動作を行わないようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の受信機では、隣接放送の混信妨害の排除や信号対雑音比の向上を目的とした中間周波数フィルタの多段構成等によって帯域幅が狭い場合には、受信電波の変調度が高いと電界強度検出信号にレベル変動が発生することがある。このレベル変動は、変調度が高いことに起因するレベル変動であるにも関わらず、マルチパス妨害がない場合にも電界強度信号のレベル変動に応じたノイズ除去動作を行うこととなり、音声出力信号に歪みを生じてしまう問題があった。このため、変調度検出手段を設け、変調度が高いときには、ノイズ除去動作を停止する対策も考えられる。しかし、変調度が高いときにノイズ除去動作を停止するようにすると変調度が高いことに起因するノイズ除去動作の誤動作を防ぐことはできるが、変調度が高いときにマルチパス妨害を受けると、ノイズ除去動作が行われずにマルチパス妨害によるノイズを出力してしまっていた。

【0008】つまり、上述のようなマルチパスノイズ除去装置では、変調度が高いときにマルチパス妨害があった場合でも、電界強度検出信号の変動を変調度が高いことに起因するものと判断してノイズ除去処理を行わないため、音声出力でマルチパスノイズを出力してしまうという問題があった。

【0009】以上から本発明の目的は、変調度が高い場合であってもマルチパス妨害を確実に検出し、また、ステレオ信号のままマルチパス雑音を除去することの可能なFMラジオ受信機を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題は本発明によれば、マルチパス妨害を検出し、スイッチ回路で受信信号からマルチパスノイズを除去するFMラジオ受信機において、受信電波の電界強度を検出する電界強度検出手段と、該電界強度検出手段で検出する電界強度検出レベルの変動を検出する電界強度レベル変動検出手段と、変調度を検出する変調度検出手段と、前記電界強度検出手段で検出する電界強度検出レベルに重畳するパイロット信号成分のサイドバンドレベルからマルチパス妨害を検出するマルチパス検出手段と、前記各検出手段により検出された電界強度と電界強度検出レベルの変動と変調度とマルチパス妨害とに基づいて、前記スイッチ回路を遮断して受信信号からノイズを除去するゲート信号作成手段とを備えたFMラジオ受信機により達成される。

【0011】また、上記課題は本発明によれば、前記ゲート信号作成手段は、前記電界強度検出手段の電界強度レベルが所定レベル以上であって、前記変調度検出手段の変調度レベルが所定レベル以下である場合に、前記電界強度レベル変動検出手段の検出結果に応じてゲート信号を出力し、前記電界強度検出手段の電界強度レベルが所定レベル以上であって、前記変調度検出手段の変調度

レベルが所定レベル以上である場合には、前記マルチパス検出手段でマルチパス検出が検出されたときにだけ、前記電界強度レベル変動検出手段の検出結果に応じてゲート信号を出力するFMラジオ受信機により達成される。

【0012】すなわち、以上のように構成すれば、電界強度レベル変動に基づいてマルチパスノイズを除去する際に、変調度が高いために起こる電界強度レベル変動ではノイズ除去処理を行わず、変調度が高い場合にマルチパス妨害が発生した場合には確実に検出して電界強度レベル変動に基づいてマルチパスノイズを除去することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明のFMラジオ受信機の構成を示す図である。アンテナ11により受信された電波はフロントエンド12に供給され、高周波増幅された後、局部発振信号が混合されて中間周波数信号になる。この中間周波数信号は中間信号増幅器(1FAMP)13により増幅された後、FM検波部14に供給される。このFM検波部14の検波出力信号はゲートスイッチ15、及び変調度検出部16に供給される。この変調度検出部16は検波出力信号のレベルを検出し、検波出力信号レベルが所定レベル以上である場合に後述のゲート制御部21へ過変調検出信号を出力する。ゲートスイッチ15は、後述のゲート制御部21から入力される制御信号に応じてFM検波部14の検波出力信号をステレオ復調部17へ供給したり、遮断してその際のレベルをサンプルホールド部15aで保持したりする。ステレオ復調部17は、検波信号をステレオ復調し左信号Lと右信号Rとを含むステレオ信号を再生する。

【0014】一方、中間信号増幅器13の出力信号は、電界強度検出部(Sメータ)18に供給される。この電界強度検出部18の出力信号は電界強度レベル変動検出部19に供給されると共に、ゲート制御部21、パイロット信号サイドバンドレベル検出部20に供給される。

【0015】電界強度レベル変動検出部19では、電界強度検出部18の出力信号が比較器19bの一方に供給されると共にピークホールド回路19aに供給され、ピークホールドされた電界強度信号が比較器19bの他方に入力される。比較器19bで、電界強度検出電圧のピークホールド値と電界強度検出電圧値とを比較し、その差が所定レベル以上であるときにゲート制御部21へ制御信号を出力する。

【0016】パイロット信号サイドバンドレベル検出部20は、電界強度検出信号に含まれるパイロット信号成分(19kHz)のサイドバンドである18kHz帯の信号を抽出し、この信号をAM検波することによりレベルを検出して所定レベル以上になったときにゲート制御部21へ検出信号を出力する。マルチパス妨害が発生すると、ステレオパイロット信号成分に振幅変調成分が重

畳されるため、パイロット信号のサイドバンドである18kHz帯のレベルも増加する。このサイドバンドのレベルが所定レベル以上になったときに、マルチパス妨害であると判断してゲート制御部21へマルチパス検出信号を出力する。

【0017】ゲート制御部21は、電界強度検出部18から入力される電界強度レベルと、電界強度レベル変動検出部19からの電界強度変動時の制御信号と、変調度検出部16からの過変調検出信号と、パイロット信号サイドバンドレベル検出部20からのマルチパス検出信号とに基づいてゲートスイッチ15を制御するものである。

【0018】ゲート制御部21は以下の4つの条件に応じてゲートスイッチ15に制御信号を出力しスイッチの開閉を制御する。

①電界強度検出部18から入力される電界強度レベルが所定レベルより小さい場合には、ゲートスイッチ15を閉じてFM検波部14からの検波出力信号をステレオ復調部17へ供給する。

②電界強度検出部18から入力される電界強度レベルが所定レベル以上であり、かつ、変調度検出部で検出した変調度レベルが所定レベル以下の変調度である場合には、電界強度レベル変動検出部19からの制御信号に応じてゲートスイッチを開閉する。ゲートスイッチが開けられて検波信号が遮断されている際には、コンデンサ15aによりレベルが保持されてステレオ復調部17へ供給される。

③電界強度検出部18から入力される電界強度レベルが所定レベル以上であり、かつ、変調度検出部で検出した変調度レベルが所定レベル以上、さらに、パイロット信号サイドバンド検出部20で18kHz成分が所定レベル以下である場合には、ゲートスイッチ15を閉じてFM検波部14からの検波出力信号をステレオ復調部17へ供給する。

④電界強度検出部18から入力される電界強度レベルが所定レベル以上であり、かつ、変調度検出部で検出した変調度レベルが所定レベル以上、さらに、パイロット信号サイドバンド検出部20で18kHz成分が所定レベル以上である場合には、電界強度レベル変動検出部19からの制御信号に応じてゲートスイッチを開閉する。

【0019】つまり、弱電界である場合及び過変調でパイロット信号のサイドバンド(18kHz)レベルが所定レベル以下である場合にはマルチパスノイズ除去動作を行わず、過変調ではない場合及び過変調でパイロット信号のサイドバンドが所定レベル以上である場合には、電界強度変動レベルに応じてマルチパスノイズ除去動作を行う。

【0020】以上のようにすれば、マルチパス妨害が発生したときにだけノイズ除去動作を行うことができ、過変調時のマルチパス妨害を確実に検出し、聴感上のノイ

ズを除去する事ができる。また、過変調に起因する電界強度レベル変動によるノイズ除去動作の誤動作を防ぐことができる。

【0021】図2は、マルチパス妨害が発生した際のノイズ除去処理の説明図である。図2(a)は、電界強度レベル変動検出部19における電界強度検出レベルを示すものであり、実線で示すものが電界強度検出部18から入力される電界強度信号であり、点線で示すものがピークホールド回路19aによりピークホールドされて入力される信号である。比較器19bにおいて、この二つの信号を比較し、予め設定された電圧変動レベル以上のレベル差があったときに、図2(b)に示すような制御信号を出力する。

【0022】図2(c)は、FM検波部14の出力信号の波形を示すものであるが、同図に示すようにマルチパス妨害が発生したときに、音声出力波形にマルチパス妨害によるノイズが生じる。図2(b)で示す電界強度レベル変動検出部19の制御信号に合わせて、ゲート制御部21はゲートスイッチ15を開き、その際の音声信号レベルを保持することで、図2(d)に示すようにマルチパスノイズを除去する。

【0023】図3はゲート制御部21の構成を示す図である。同図に示すように、SW21aは、電界強度検出部18から入力される信号に基づいて、電界強度レベルが所定レベル以上のときに電界強度レベル変動検出部19から入力される制御信号を通過させ、所定レベル以下の時にはアース側に切り替える。SW21bは変調度検出部16から入力される変調度レベルが所定レベル以下のときに端子a側に切り替え、変調度レベルが所定レベル以上のときに端子b側に切り替える。SW21cは、パイロット信号サイドバンドレベル検出部20から入力される18kHz帯のレベルが所定レベル以上である場合に端子c側に切り替え、所定レベル以下の場合にアース側に切り替える。そして、SW21bの出力とSW21cの出力はオア回路21dに入力されてゲートスイッチ15に制御信号が供給される構成となっている。

【0024】つまり、電界強度が所定レベル以上で、かつ、変調度が所定レベル以下である場合、あるいは、電界強度が所定レベル以上かつ変調度が所定レベル以上で、かつ、パイロット信号サイドバンドレベルが所定レベル以上である場合に、電界強度レベル変動検出部19から入力される制御信号をゲートスイッチ15に供給する構成となっている。

【0025】ゲートスイッチ15は、ゲート制御部21から入力される制御信号に応じて、マルチパス妨害が発生している期間は検波信号レベルを保持してノイズ出力を防止する。変調度レベルが所定レベル以上の場合には、パイロット信号のサイドバンドレベルが所定レベル以上である場合にだけ、電界強度レベル変動検出部のレベル変動検出結果に応じてマルチパスノイズ除去動作を

行うことになる。過変調に起因する電界強度検出レベル信号の変動ではマルチパスノイズ除去動作を行わないで、過変調時にはパイロット信号のサイドバンドレベルによるマルチパス妨害を検出したときにだけ、電界強度レベル変動検出結果に応じたマルチパスノイズ除去動作を行う。

【0026】以上のようにすれば、過変調時のマルチパス妨害の発生を確実に検出してノイズ除去動作を行うことが可能となる。また、過変調時に電界強度検出レベル信号の変動があったとしても、パイロット信号のサイドバンドのレベルが所定レベル以下であればノイズ除去動作を行わず、過変調によるノイズ除去動作の誤動作を防ぐことができる。

【0027】尚、上記実施例の説明においては、FM検波部とステレオ復調部の間にゲートスイッチを設けて、ゲート制御部からの制御信号に応じて検波信号を遮断してノイズ除去動作を行うようにしたが、ステレオ復調部で左信号L、右信号R出力にゲートスイッチをそれぞれ設けておき、ゲート制御部から制御信号に応じて左信号L、右信号R出力を遮断することによってノイズ除去動作を行うようにすることも可能である。

【0028】以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

【0029】

【発明の効果】以上本発明によれば、過変調でないときには電界強度レベル変動検出部のレベル変動に応じてマルチパスノイズ除去動作を行い、過変調時にはパイロット信号サイドバンドレベルが所定レベル以上である場合にだけ電界強度レベル変動検出部のレベル変動に応じて

マルチパスノイズ除去動作を行うようにしたから、過変調に起因する電界強度レベル変動によるノイズ除去動作の誤動作を防止することができ、また、過変調時にはパイロット信号のサイドバンドレベルからマルチパス妨害を検出し、過変調であっても確実にマルチパスノイズを除去する事ができる。

【0030】また、本発明によれば、電界強度レベルの変動に応じて音声レベルを保持することにより聴感上のマルチパスノイズを除去するようにしたから、マルチパス妨害が発生した際にステレオ音声のままで聴感上のノイズを除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のFMラジオ受信機の構成を示す図である。

【図2】マルチパス妨害発生時のノイズ除去処理の説明図である。

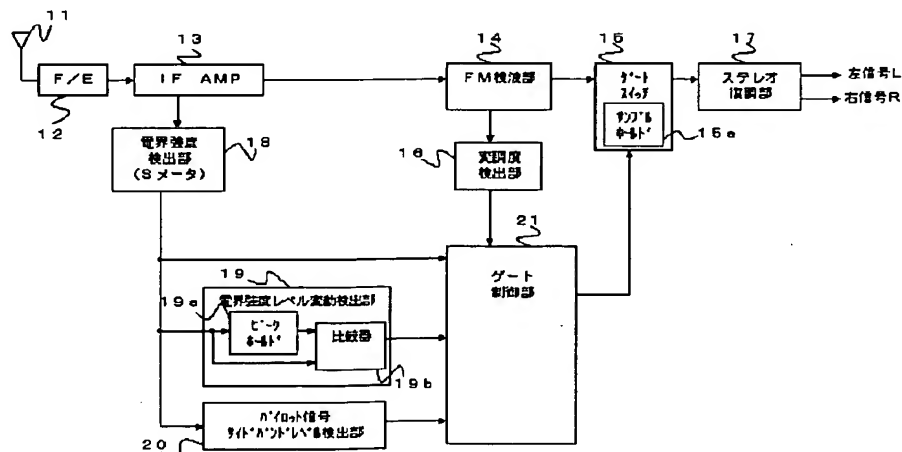
【図3】ゲート制御部21の構成を示す図である。

【図4】従来のFMラジオ受信機の構成を示す図である。

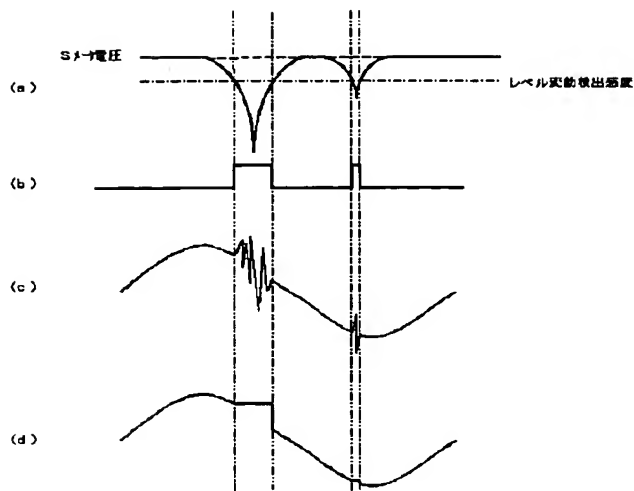
【符号の説明】

- 11・・・アンテナ
- 12・・・フロントエンド
- 13・・・中間信号増幅器
- 14・・・FM検波部
- 15・・・ゲートスイッチ
- 16・・・変調度検出部
- 17・・・ステレオ復調部
- 18・・・電界強度検出部
- 19・・・電界強度レベル変動検出部
- 20・・・パイロット信号サイドバンドレベル検出部
- 21・・・ゲート制御部

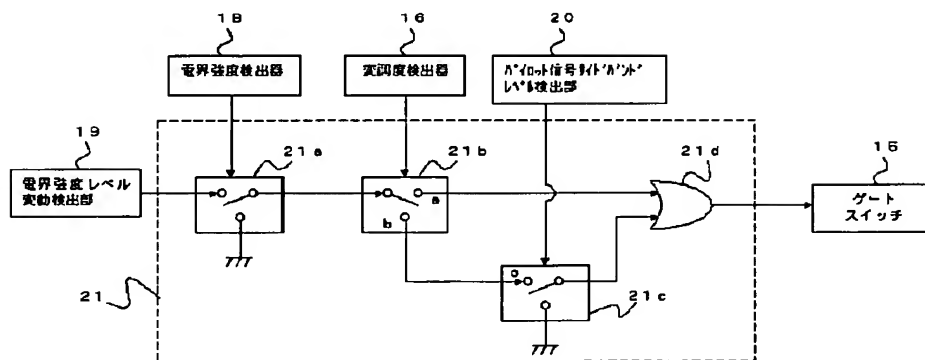
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

